

JA 0101020

MAY 1986

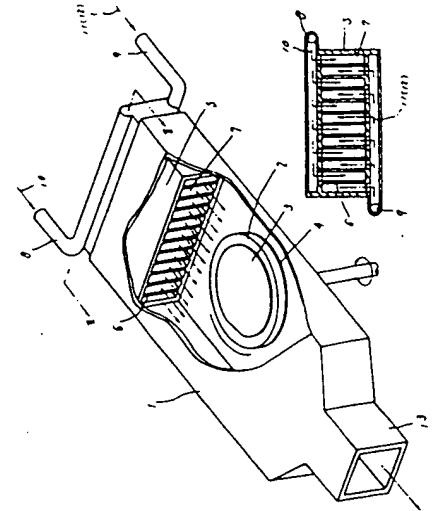
JP3 61101020

(54) TREATING APPARATUS

(11) 61-101020 (A) (43) 19.5.1986 (19) JP
(21) Appl. No. 59-222156 (22) 24.10.1984
(71) HITACHI LTD (72) HIDEO SAKAI(4)
(51) Int. Cl. H01L21/205, H01L21/31

PURPOSE: To uniformly mix treating gases and to uniformly contact the gases with articles to be treated by forming a plurality of holes alternately disposed near the articles to be treated and rotated, and individually supplying in parallel gases reacted with each other to the articles.

CONSTITUTION: A sample base 2 rotated by a motor is horizontally provided in a reaction vessel 1, and wafers 3 of the articles to be treated are placed to be rotated on the base 2. Heaters for heating the wafers 3 are provided in the base 2, the base 2 is provided elevationally movably through a window 4; the wafers 3 are disposed in the vessel 1, or removed. A plurality of gas supply ports 7 are formed by a plurality of partition walls 6 near the wafers 3, and treating fluid supply means 5 for flowing reactions gases 10, 11 (12) to be supplied from reaction gas supply nozzles 8, 9 to the wafers 3 is provided.



⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-101020

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月19日

H 01 L 21/205
21/317739-5F
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 処理装置

⑮ 特 願 昭59-222156

⑯ 出 願 昭59(1984)10月24日

⑰ 発 明 者 坂 井 秀 男 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑱ 発 明 者 石 井 芳 晶 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑲ 発 明 者 秋 葉 政 邦 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑳ 発 明 者 志 田 啓 之 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ㉑ 発 明 者 柴 田 美 代 子 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ㉓ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 処理装置

特許請求の範囲

1. 反応容器内に位置される被処理物に、互いに反応する処理流体を供給することによって処理を施す処理装置であって、前記被処理物が回転自在な試料台上に位置されることによって回転され、前記処理流体が個別に流通される複数の流路にそれぞれ連通され、交互に配設された複数の開口部を有する処理流体供給手段から該処理流体が前記被処理物の近傍に、個別にかつ被処理物に対して平行に供給されることを特徴とする処理装置。

2. 複数の開口部が被処理物の回転面に平行な方向に配設されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の処理装置。

3. 複数の開口部が被処理物の回転面に垂直な方向に配設されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の処理装置。

4. 処理装置が被処理物に薄膜を形成させるCVD装置であることを特徴とする特許請求の範囲第

1項記載の処理装置。

5. 被処理物がウエハであることを特徴とする特

許請求の範囲第1項記載の処理装置。

本明の 詳細な説明
〔技術分野〕

本発明は、処理技術、特に半導体装置の製造においてウエハに薄膜を形成させる工程に用いられるCVD技術に適用して効果のある技術に関する。

〔背景技術〕

半導体装置の製造において、たとえばシリコンなどからなる円盤状の基板、すなわちウエハに半導体素子を形成する過程で、半導体素子の層間膜あるいは最終保護膜としてウエハに珪酸ガラスなどからなる薄膜を形成するためCVD装置を用いることが考えられる。

このCVD装置としては次のようなものが考えられる。

すなわち、コンベアによって連続的に移動されるウエハの上方から反応ガスをウエハ上に供給しウエハ表面に所定の薄膜を形成させ、膜形成工程における処理能力を向上させた、いわゆる連続式

のCVD装置である。

しかしながら、上記の連続式のCVD装置では、特定の一方方向に直線的に移動されるウエハの上方からウエハ面に対して垂直に反応ガスが供給される構造であるため、反応ガスの乱れを生じウエハに対する反応ガスの接触が不均一となり、ウエハ内および複数のウエハ間において形成される膜厚の均一性や、ウエハ表面に形成された半導体素子のたとえば配線構造などによる凹凸の段差部に対する膜の被着性が劣るという不都合がある。

さらに、他のCVD装置としては、反応容器内の同一平面内に設けられ、自公転運動を行う複数の回転台上にウエハを位置させ、反応容器の中央上部に設けられた反応ガス供給口から供給される反応ガスを、複数の回転台の中央部に設けられた円錐形のバッファによって分流させて供給し膜形成反応を行わせる構造のものが考えられる。

この場合、ウエハに供給される反応ガス流に対してウエハが回転されているため、膜厚の均一性や段差部への膜の被着性は良好であるが、ウエハ

が大口径である場合には、反応ガス供給口からウエハまでの距離が大となり、反応ガスの一部がウエハに到達する前に、前記バッファの斜面などの比較的温度の低い位置で反応してしまうためウエハに形成される膜の強度が低下し、さらに反応によって生じた微かな結晶酸ガラス粒子、いわゆるフレークが異物となってウエハに付着する欠点がある。

さらに、反応容器の容積が大となるため反応容器のガス置換操作に長時間を要したり、反応ガスの使用量が増大するなどの欠点もある。

近年の半導体装置の製造においては、生産性の向上のためウエハは大口径化されつつあることを考慮すれば上記の諸欠点は半導体装置の製造における生産性の向上に重大な障害となることを本発明者は見いだした。

なお、CVD技術について詳しく述べてある文献としては、株式会社工業調査会、1983年1月15日発行「電子材料」1983年11月号別冊、P57～P62、がある。

3

【発明の目的】

本発明の目的は、均一性の良好な処理結果を得ることが可能な処理技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【発明の概要】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、つぎの通りである。

すなわち、回転される被処理物の近傍に設けられ、交互に配設された複数の開口部を有する処理流体供給手段から、互いに反応する処理流体を個別にかつ被処理物に対して平行に供給することによって、被処理物の近傍において処理流体が均一に混合されて処理反応が行われ、さらに被処理物に対する処理流体の接触を一様ならしめることにより、良好な処理結果を得ることを可能にした処理技術を提供することにより前記目的を達成するものである。

【実施例1】

4

第1図は本発明の一実施例であるCVD装置の一部を破断して示す斜視図であり、第2図は第1図において線II-IIで示される部分の断面図である。

反応容器1の内部には、モータ（図示せず）によって回転される回転自在なサセプタ2（試料台）が水平に設けられ、このサセプタ2上に位置されるウエハ3（被処理物）が回転されるように構成されている。

サセプタ2の内部にはヒータ（図示せず）が設けられ、サセプタ2上に位置されるウエハ3を所定の温度に加熱し得る構造とされている。

さらに、サセプタ2は上下方向に移動自在に構成され、反応容器1の下部に形成された窓部4を通じて上昇あるいは下降されることによって、ウエハ3が反応容器1内に位置され、あるいは取り出される構造とされている。

また、反応容器1の窓部4にはシャッター機構（図示せず）が設けられ、サセプタ2の下降時に窓部4が閉止されることによって反応容器1の気密

5

6

る場合には、反応ガス供給口からウエハ3の距離が大となり、反応ガスの一部がウエハ3の近傍に、前記バッファの斜面などの低い位置で反応してしまうためウエハ3の膜の強度が低下し、さらに反応に微小な結晶粒ガラス粒子、いわゆる物となってウエハ3に付着する欠点がある。

反応容器の容積が大となるため反応容器に長時間を要したり、反応ガスが不足するなどの欠点もある。

装置の製造においては、生産性の向上は大口径化されつつあることを、この諸欠点は半導体装置の製造において重大な障害となることを本発明が示す。

本発明について詳しく述べてある文獻として「特許庁公報」1983年11月号「電子材料」1983年11月号62、がある。

4

の一実施例であるCVD装置の斜視図であり、第2図は第1図で示される部分の断面図である。

には、モータ（図示せず）に回転自在なサセプタ2（試料台）が設置され、このサセプタ2上に位置する反応物（図示せず）が回転されるように構成されている。

にはヒータ（図示せず）が設置され、このヒータに位置されるウエハ3を所定の温度に加熱している。

は上下方向に移動自在に構成され、下部に形成された窓部4を開放することによって、ウエハ3が位置され、あるいは取り出される。

部4にはシャック機構が設置され、サセプタ2の下降時に窓部4によって反応容器1の気密性が確保される。

が保持されるように構成されている。

さらに、反応容器1内に位置されるウエハ3の側方近傍には、ディスページョンヘッド5（処理流体供給手段）が設けられている。

ディスページョンヘッド5には複数の仕切壁6によって複数のガス供給口7（開口部）が形成され、ウエハ3の回転面に平行な方向に配設されている。

この、複数のガス供給口7は、第2図に示されるようにディスページョンヘッド5に接続されるガス供給ノズル8および9（流路）に交互に連通され、ウエハ3にたとえば珪酸ガラス膜を形成させる場合には、ガス供給ノズル8には酸素（ O_2 ）10（処理流体）が供給され、ガス供給ノズル9には酸素（ O_2 ）10と膜形成反応を行うモノシラン（ SiH_4 ）11（処理流体）およびフォスフィン（ PH_3 ）12（処理流体）が供給される。

したがって、互いに反応する酸素（ O_2 ）10とモノシラン（ SiH_4 ）11およびフォスフィン（ PH_3 ）12は、交互に隣合う複数のガス供給口7から個別にウエハ3の近傍に吐出され、ウエハ3の近傍においてはじめて出会うこととなる。

この結果、酸素（ O_2 ）10とモノシラン（ SiH_4 ）11およびフォスフィン（ PH_3 ）12とが、ウエハ3から離れた、たとえばディスページョンヘッド5の内部などの温度の低い位置で出会って反応することによって、フレークなどの異物を生じたり、ウエハ3に形成される膜の強度を低下させることが防止される。

さらに、酸素（ O_2 ）10とモノシラン（ SiH_4 ）11およびフォスフィン（ PH_3 ）12が個別に供給されるガス供給口7が交互に配設されているため、ウエハ3の近傍においてこれらの反応ガスが均一に混合され、ウエハ3における膜形成反応が均一に行われる。

反応容器1のウエハ3を介してディスページョンヘッド5と対向する位置には排気ノズル13が設けられ、反応容器1内の排気が行われる構造とされている。

8

がそれぞれ導入され、このガス供給ノズル8および9に連通されるディスページョンヘッド5の複数のガス供給口7からウエハ3に平行に供給され、膜形成反応が行われる。

この場合、ディスページョンヘッド5から供給される酸素（ O_2 ）10、モノシラン（ SiH_4 ）11、フォスフィン（ PH_3 ）12などの反応ガスの濃度がウエハ3の各部において多少不均一となることは避けられないがウエハ3が回転することによって相殺され、さらに、ウエハ3に対して反応ガスの流れが平行であるため、反応ガスの乱れが防止され、ウエハ3の各部における膜形成反応が均一に行われる結果、ウエハ3には均一な厚さの膜が形成され、段差部に対する膜の被着性も良好となる。

さらに、ディスページョンヘッド5の複数のガス供給口7から互いに反応する酸素（ O_2 ）10とモノシラン（ SiH_4 ）11およびフォスフィン（ PH_3 ）12が個別に供給され、ウエハ3の近傍において初めて出会うことによって膜形成反応が均一に行われる。

7

このように、排気ノズル13がウエハ3を介してディスページョンヘッド5と対向される位置に設けられているため、ディスページョンヘッド5からウエハ3に供給される酸素（ O_2 ）10、モノシラン（ SiH_4 ）11、フォスフィン（ PH_3 ）12などの反応ガスの流れはウエハ3の表面に対して平行にされる。

この結果、ウエハ3に供給される反応ガスはウエハ3の表面において乱れを生じることなく、ウエハ3に均一に接触され、ウエハ3には均一な厚さの膜が形成されると共に段差部に対する膜の被着性も良好とされる。

次に、本実施例の作用について説明する。

反応容器1の下部に設けられた窓部4のシャック機構が開放され、ウエハ3が位置されたサセプタ2が上昇され反応容器1内に挿入される。

次に、排気ノズル13を通じて反応容器1内の排気を行いつつガス供給ノズル8には酸素（ O_2 ）10が、ガス供給ノズル9にはモノシラン（ SiH_4 ）11およびフォスフィン（ PH_3 ）12が供給される。

応が行われるため、フレークなどの異物がウエハ3に付着することなく強度の高い膜がウエハ3に形成される。

所定の時間上記の状態に保持したのち、サセプタ2は降下され、窓部4のシャッタ機構が閉止され、サセプタ2の回転およびヒータによる加熱が停止され、ウエハ3の入れ換えが行われる。

上記の一連の操作を繰り返すことにより多数のウエハ5に膜形成が行われる。

[実施例2]

第3図は本発明の他の実施例であるCVD装置の一部を破断して示す図であり、第4図は第3図において線IV-IVで示される部分の断面図である。

本実施例2においては、ディスページョンヘッド5の仕切壁6がウエハ3の平面に対して平行に形成され、複数のガス供給口7がウエハ3の平面に対して垂直な方向に配設されているところが前記実施例1とは異なり、その効果としては実施例1と同様に均一性等の良好な処理結果が得られる。

[効果]

11

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、ディスページョンヘッドに形成される複数のガス供給口の断面形状は矩形に限らず、円形あるいは多角形とすることも可能である。

[利用分野]

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるCVD技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、常圧下において気相反応を行わせる技術に広く適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1であるCVD装置の一部を破断して示す斜視図、

第2図は第1図において線II-IIで示される部分の断面図、

第3図は本発明の実施例2であるCVD装置の

(1)、回転される被処理物の近傍に設けられた処理流体供給手段に交互に配設された開口部から、互いに反応する処理流体が個別にかつ被処理物に対して平行に供給されるため、処理流体が被処理物の近傍において均一に混合され、さらに処理流体の流れの乱れが防止される結果、被処理物と処理流体の接触による処理反応が一様に行われ、均一な処理結果が得られる。

(2)、前記(1)の結果、被処理物から離れた温度の低い位置における処理流体間の反応が防止され、反応によって生じる異物が被処理物に付着したり、被処理物に形成される膜の強度が低下することが回避できる。

(3)、前記(1)、(2)の結果、製品の歩留りが向上する。

(4)、反応容器を小さくできるため、処理に要する時間や処理流体の量を減少させることができる。

(5)、前記(4)の結果、処理装置の小型化が可能となる。

(6)、前記(1)~(5)の結果、処理工程における生産性が向上する。

12

一部を破断して示す斜視図、

第4図は第3図において線IV-IVで示される部分の断面図である。

1・・・反応容器、2・・・サセプタ(試料台)、3・・・ウエハ(被処理物)、4・・・窓部、5・・・ディスページョンヘッド(処理流体供給手段)、6・・・仕切壁、7・・・ガス供給口(開口部)、8、9・・・ガス供給ノズル(流路)、10・・・酸素(O_2)(処理流体)、11・・・モノシラン(SiH_4)(処理流体)、12・・・フォスフィン(PH_3)(処理流体)、13・・・排気ノズル。

代理人 弁理士 高橋 明



被処理物の近傍に設けられた処理
互に配設された開口部から、互
理流体が個別にかつ被処理物に
れるため、処理流体が被処理物
に混合され、さらに処理流体
止される結果、被処理物と処理
処理反応が一様に行われ、均一
れる。

、被処理物から離れた温度の低
理流体間の反応が防止され、反
異物が被処理物に付着したり、
れる膜の強度が低下することが

結果、製品の歩留りが向上する。
さくできるため、処理に要する
量を減少させることができる。

処理装置の小型化が可能とな

結果、処理工程における生産性

12

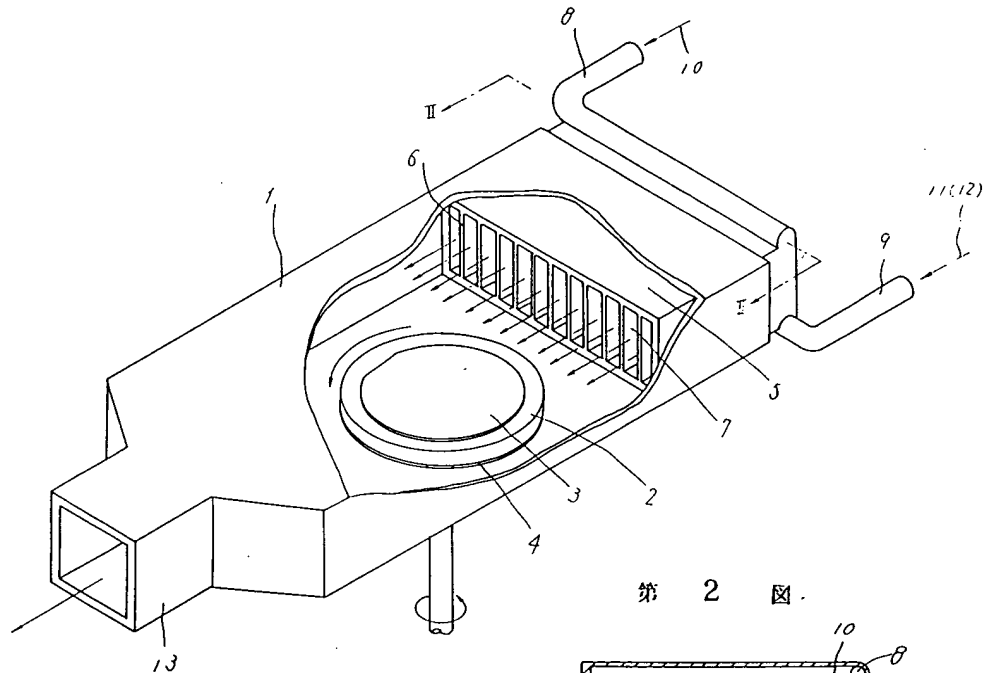
斜視図、
において線Ⅳ-Ⅳで示される部

、2・・・サセプタ（試料台
（被処理物）、4・・・窓部、
ジョンヘッド（処理流体供給
切壁、7・・・ガス供給口（
・・・ガス供給ノズル（流路）、
）（処理流体）、11・・・
14）（処理流体）、12・・・
H₂）（処理流体）、13

高橋明



第 1 図



第 2 図

